

14 RUTIN FÖR RF-BESTÄMNING PÅ UTTAGET PROV MÄTSYSTEMET HUMI-GUARD

RF-givaren i mätsystemet Humi-Guard har en fiberväv, impregnerad med hygroskopisk elektrolyt, från vilken så mycket vatten upptas eller avges att elektrolyten ständigt står i jämvikt med betongprovet. Konduktansen mäts mellan två elektroder inlagda i fiberväven. RF-givaren kalibreras före varje mätning över en referenscell, vars RF är känd med stor noggrannhet. RF-givare med tillhörande temperaturgivare, en referenscell och ett provrör med betong är anordnade i ett metallblock, kallat mätblock.

RF-givare och referenscell är färskvaror med ”bäst före”-datum och återanvändes ej, dvs de installeras endast en gång i mätblocket. Tillverkningsdatum anges på referenscellerna. På givarförpackningen anges ett lotnummer bestående av tillverkningsdatum, sex siffror, och ett tvåsiffrigt löpnummer.

Vid mätning enligt denna rutin skall följande komponenter användas.

RF-givare ¹⁾	B001-06	
Referenscell 85 %RF ²⁾	B003-03	
Mätblock	B417-01	
Givarkontakt	B004-02	Tilledare längd 18 cm
Par av givarkontakter	B013-01	Matchat par av B004-02
Provrör	B413-01	
Plugg till provrör	B414-01	
Transportbehållare ³⁾	B415-02	
Monteringsdon	B412-01	
Konduktansmätare ⁴⁾	B201-04	
Kontrollkonduktans	B202-01	
Datorprogram	B012-09	

1) Hållbarhetstid för RF-givare: Används högst en månad i mätblock, men inte senare än sex månader efter åsatt tillverkningsdatum. Dock skall givaren bytas omgående i de fall mätresultatet faller utanför mätområdet, som är 75 –98 %RF.

2) Hållbarhetstid för referenscell: Används högst en månad i mätblock, dock ej senare än sex månader efter tillverkningsdatum. Tillverkningsdatum och kalibreringsvärde (%RF med en decimal) anges handskrivet på varje cell.


3) Hållbarhetstid 2 år efter tillverkningsdagen. Konditionerad till 85% RF. Förvaras alltid med stängt lock.

4) Alternativt kan äldre konduktansmätare, LF 90 och LF 316 användas.

Information om Humi-Guard ges på www.humiguard.se

14.1 Kalibrering

Mätblocket består av en övre, vridbar del med plats för en RF-givare och en undre del med plats för ett provrör och en referenscell. Vid kalibrering vrids överdelen så att RF-givaren står över referenscellen.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	1(8)

14.2 Uttagning av prov

Uttagning av prov skall dokumenteras i protokoll enligt blankett F3 HG, se flik 28.

Uttag av prov sker enligt ”Rutin för uttagning av prov”, Flik 7, med beaktande av nedanstående punkter.

- Vid provtagning skall stora ballastdelar knackas loss från provbitarna. Alla lösa ballastbitar plockas därefter bort. Dela provbitar som är för stora för provröret. Bearbetning av provbitar skall ske på ett icke hygroskopiskt underlag, förslagsvis av metall.
- Provröret skall fyllas helt med material.
- Hantera provröret försiktigt, eftersom det är av tunnväggigt glas.
- Märkning av provröret skall utföras direkt på glaset med en märkpena. Provröret placeras därefter i transportbehållaren vars lock försluts.

14.3 Transport av prover

Provrören skall skyddas mot temperaturvariationer under lagring och transport.

Transportbehållare till provrör används och transport skall ske på ett sådant sätt att risk för kondensutfällning i provröret på grund av temperaturvariation elimineras då risk föreligger för ett felaktigt mätresultat.

Om kondens uppstår i provröret under eller efter provtagningen ska provet kasseras Om prover skickas med post eller transportfirma bör en temperaturlogger placeras ihop med proverna för att möjliggöra en efterkontroll av kondensrisken.

För att undvika kondens inuti provrör placeras vid behov transportbehållare t.ex. i hålrum i ett frigolitblock.

14.4 Installation av RF-givare och referenscell i mätblock


Dokumentation skall ske i protokoll enligt blankett F9, se flik 28.

Mätblocket består av en övre, vridbar, del med plats för en RF-givare och en undre del med plats för ett provrör och en referenscell, se figur 14.1. För att placera provrör och referenscell i blocket, vrids en U-formad öppning i den övre delen tills den står över ett hålrum i den undre, ett större hålrum för provröret resp. ett mindre för referenscellen.

1. Avlägsna isoleringen till blockets övre del.
2. Fäst en etikett på blockets övre del (om detta inte redan är gjort) och skriv dit ett unikt blocknummer, t.ex. B2, där sifferdelen inte används till något annat mät- eller referensblock. Notera mätblockets nummer i mätprotokollet.

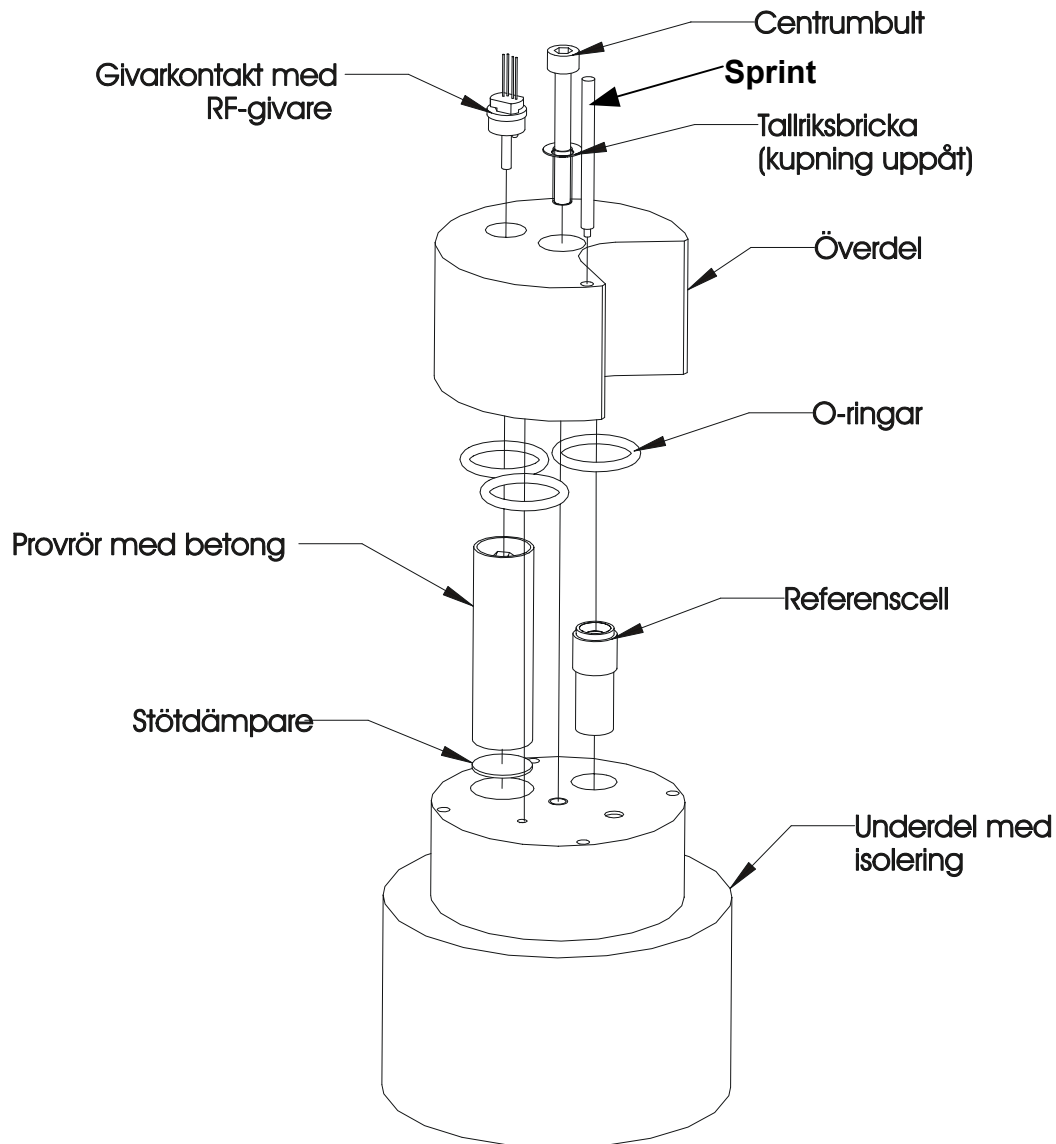
Blocknumrets sifferdel används som referensnummer i datorprogrammet.

3. Plugga hålrummet för RF-givare med rörplugg.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	2(8)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong

4. Lossa blockets centrumbult så att överdelen kan vridas, men lossa ej mera än att O-ringarna förblir lätt sammanpressade och tätar mot underdelen. Lyft sprint som låser över- och underdel till varandra. Vrid den U-formade öppningen till hålrum för referenscell (diameter 14 mm) och sänk sprint, så att ytterligare vridning förhindras.
5. Ta fram en referenscell och notera dess kalibreringsvärde på etiketten på blocket och i protokollet. Kalibreringsvärdet ska senare skrivas in i datorprogrammet.



Figur 14.1 Sprängskiss av mätblock utan överdelens isolering

6. Gör ett hål i cellens metallkapsyl, min 4 mm i diameter. Placera sedan omedelbart (inom en halv minut efter håltagningen) cellen i hålrummet i blockets underdel. Gå omedelbart till nästa punkt.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfördad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	3(8)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong

- Lyft sprint och vrid fram överdelen så att hålrum för RF-givare står över referenscellen (liten, 3 mm, vit punkt synlig i U-öppningen). Sänk sprint, så att ytterligare vridning förhindras och dra fast centrumbulten.

Placera sexkantnyckelns kortaste del i bulten. Bulten skall dras tills det plötsligt tar emot och sedan dras fast, så att blockets överdel och underdel är i kontakt med varandra utan mellanliggande spalt.

- Notera datum och klockslag för montering av referenscell samt mätblockets nummer i mätprotokollet och på mätblocket.
- Temperaturskillnaden omgivning – block skall kunna mätas. Den erhålls på följande sätt. Blocktemperaturen ges av givarkontakten i blocket, vita tilledere. Omgivningstemperaturen mäts med en likadan givarkontakt, som placeras vid soleringens utsida. De två givarkontakterna skall väljas ut så att deras temperaturgivare är lika. Sådant par av inbördes lika givarkontakter tillhandahålls av tillverkaren.

Användaren kan själv åstadkomma ett användbart par av givarkontakter. Placera ett antal kontakter där temperaturen är stabil, förslagsvis i ett mätblocks provutrymme och välj det bästa paret, dvs de två kontakter vars givare ger samma konduktansvärde vid avläsning.


- Ta en av givarkontakterna och trä in trådarna i monteringsdonet. Lås kontakten till monteringsdonet genom att trycka fast kontakten i donet och vrida det 60 grader medurs.
- Ta fram en RF-givare ur förpackningen (i form av en burk) och förslut omedelbart förpackningen ordentligt. Avlägsna givarens skyddshuv. Se till att givarens elektroder är parallella och för in de två kontaktstiften i givarkontakten.

Inuti givarförpackningen ligger ett kuvert, som alstrar ca 85 %RF. Om förpackningen står öppen under lång tid eller försluts dåligt finns risk att RF sjunker i förpackningen. Detta kan leda till att givarna torkar ut eftersom givarens inre ventileras genom ett litet hål i givarväggen. Förpackningen skall huvudsakligen förvaras vid rumstemperatur och ej onödigtvis utsättas för temperaturer under 0 °C och över 40 °C. Om önskemål föreligger att givaren snabbare ska komma till jämvikt med provet, görs hål i kapselväggen med en vass kniv.

- Tag bort rörpluggen och för omedelbart ned RF-givaren i hålrummet. Tryck till hårt så att givarkontakten fastnar i sitt säte och så att erforderligt intryckningsdjup hos givarkontakten erhålls. Avlägsna monteringsdonet genom att vrida det 60 grader moturs och därefter dra det rakt upp.

Tips: Gör en markering på monteringsdonet, sådan att markeringen är i nivå med blockets övre plana yta vid väl nedtryckt givarkontakt. Markeringen skall vara 15 mm ovanför monteringsdonets underkant. Använd markeringen för att kontrollera givarkontaktens intryckningsdjup.

- Drag försiktigt i kontaktens tilledere för att kontrollera att kontakten sitter fast.
- Återmontera rörpluggen efter att ha stoppat ner ca en centimeter av tillederna i hålet.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	4(8)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong

15. Kontrollera konduktansmätaren mot kontrollkonduktansen. Justera vid behov konduktansmätare LF 90 och LF 315 till 100,0 μS , (mikrosiemens), notera i protokollet.
16. Gör en provavläsning för att kontrollera att RF- och temperaturgivare fungerar, röda tilledere till RF-givare och vita till temperaturgivare. Om avläsning av RF-givaren efter installation ger ett lägre värde än 2,0 μS är givaren utanför sitt mätområde och måste bytas mot en ny.
17. Avläst konduktansvärde efter installationen för RF-givaren noteras i protokollet.
18. Notera givarens lotnummer i protokollet samt datum och klockslag för montering av givaren.
19. Sätt tillbaka isoleringen och fäst givarkontakten som ska mäta omgivningstemperaturen utanpå isoleringen. Placera mätblocket där temperaturen är stabil och är i intervallet 15 – 25 °C. Solstrålning, fönster, lampor, elektriska apparater kan åstadkomma avsevärda temperaturvariationer


14.5 RF-bestämning

RF-givare och referenscell förutsätts vara installerade enligt 14.4. Protokoll skall föras enligt blankett F9, se flik 28.

En RF-bestämning tar, räknat från tidpunkten för provladdning, minst 72+12 timmar, om vct är 0,4 eller däröver, 72+48 timmar, om vct är mindre än 0,4. RF-givaren avläses i referensposition, tidigast 24 timmar efter provladdning, och vrids därefter över till provposition.

Laddning av mätblock med prov.

1. Kontrollera att mätblocket är placerat där temperaturen är stabil. Solstrålning, fönster, lampor, elektriska apparater kan åstadkomma avsevärda temperaturvariationer. Kontrollera att mätutrustningen har underhållits enligt 14.6. RF-givaren skall stå i referensläge (liten, 3 mm, vit punkt synlig i U-öppningen) och centrumbulten skall vara åtdragen – om inte byts referenscellen ut enligt 14.4.
2. Kontrollera provröret med avseende på skador och kondensutfällning på rörväggens insida. Prov i provrör med sprickor eller invändig kondensutfällning skall kasseras. Hantera provröret försiktigt eftersom det är av tunnväggigt glas. RF-bestämning skall vara slutförd inom tio dygn efter provtagning.
3. Avlägsna isoleringen till mätblockets övre del.
4. Lossa blockets centrumbult så att överdelen kan vridas, men lossa ej mer än att O-ringarna förblir lätt sammanpressade och tätar mot underdelen. Lyft sprint som låser över- och underdel till varandra. Vrid den U-formade öppningen till hållrum för provrör, diameter 20 mm, sänk sprint så att ytterligare vridning förhindras och dra fast centrumbulten.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfördad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	5(8)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong

5. Avlägsna eventuellt föregående provrör. Avlägsna plugg till aktuellt provrör och placera provröret i hålrummet.
6. Lossa centrumbulten, lyft sprint och vrid överdelen så att RF-givaren åter står i referensläge (liten, 3 mm, vit punkt synlig i U-öppningen).
7. Sänk sprint, så att ytterligare vridning förhindras, dra till centrumbulten och sätt isoleringen på plats.
8. Notera erforderliga data i protokoll gällande provet samt datum och klockslag för montering av provrör.

Avläsning av RF-givare i referensposition

Tidigast 24 timmar efter att punkt 8 är avklarad avläses RF-givaren.

Dock skall två villkor vara uppfyllda. Under en timme före avläsning skall dels temperaturskillnaden block – omgivning vara mindre än 1 °C, dels variationen hos referenskonduktansen vara mindre än 0,1 μS.


Referenskonduktans är RF-givarens konduktans omräknad till 20 °C och 85% RF. Den återfinns i datorprogrammets referenstabell.

9. Konduktansmätaren kontrolleras genom mätning av kontrollkonduktansen. Vid behov finjusteras konduktansmätare LF90 och LF 315 med dess övre vred, så att den visar 100,0 μS. Notera i protokollet. Gå omedelbart till nästa punkt.
10. En timme före tänkt avläsning (d.v.s. tidigast 24 - 1 timme efter provladdning, punkt 8) skall de två temperaturgivarna hos mätblocket, den inuti och den utanpå, avläsas för att säkerställa att temperaturskillnaden omgivning - block inte överstiger 1,0 °C. Avlästa temperaturer i μS samt temperaturskillnaden i °C noteras i protokoll. Använd datorprogram eller tabell i Figur 14.2 (vid behov interpoleras i tabellen). RF-givaren avläses, dess konduktans samt konduktansen hos den temperaturgivare som hör till RF-givaren skrivs in i datorprogrammets referenstabell. Referenskonduktansen beräknas och noteras i protokollet tillsammans med datum och klockslag för utförda avläsningar.

Konduktans [μS]	Temperatur [°C]
63,7	15,0
66,7	16,0
69,9	17,0
73,2	18,0
76,6	19,0
80,1	20,0
83,8	21,0
87,6	22,0
91,6	23,0
95,7	24,0
100,0	25,0

Figur 14.2 Tabell över förhållandet mellan konduktans och temperatur.

11. Upprepa föregående punkt en timme senare.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	6(8)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong


12. Om temperaturskillnaden omgivning – block är högst 1°C i både punkt 10 och 11 och dessutom skillnaden i beräknad referenskonduktans mellan punkt 10 och 11 är högst 0,1 μS , kan avläsning av RF godkännas. (Om ej, får avläsning av RF-givare anstå tills kravet kan uppfyllas, (dock ej senare än 48 timmar efter att punkt 8 är avklarad.) Efter godkänd avläsning, gå utan dröjsmål vidare till punkt 13.

Avläsning av RF-givare i provposition.

13. Avlägsna isoleringen till blockets övre del. Lyft sprint som låser över- och underdel till varandra. Lossa blockets centrumbult så att överdelen kan vridas, men lossa ej mer än att O-ringarna förblir lätt sammanpressade och tätar mot underdelen. Vrid överdelen så att RF-givaren står i provposition (stor, 6 mm, vit punkt synlig i U-öppningen). Sänk sprint och dra till centrumbult. Sätt tillbaka isoleringen. Notera datum och klockslag i protokollet.

Placera sexkantnyckelns kortaste del i bulten. Bulten skall dras tills det plötsligt tar emot och sedan dras fast, så att blockets överdel och underdel är i kontakt med varandra utan mellanliggande spalt.

14. Tidigast 72+12-1 timmar (72+48-1 timmar för vct mindre än 0,4) efter punkt 8 kontrolleras konduktansmätaren genom mätning av kontrollkonduktansen. Vid behov finjusteras konduktansmätare LF 90 och LF 315 med dess övre vred, så att den visar 100,0 μS . Notera i protokollet. Gå omedelbart till nästa punkt.
15. Mät temperaturen hos omgivning och block motsvarande punkt 10. Gör en första avläsning av RF-givare i provposition. Notera avlästa konduktansvärden i protokollet, temperaturskillnad omgivning - block samt datum och klockslag.
16. Gör om punkt 15 en timme senare.
17. Beräkna RF för punkt 15 och 16 med hjälp av datorprogrammet och avlästa värden hos RF-givare och temperaturgivare i referens- respektive provposition. Avläsningen av RF-givaren i punkt 16 kan godkännas om två villkor är uppfyllda. Dels skall temperaturskillnaden omgivning – block vara högst 1 °C (se punkt 10) i både punkt 15 och 16, dels skall beräknad RF i punkt 15 skilja sig från den i punkt 16 med högst 0,1 %RF. Om ej, får avläsning anstå tills kraven kan uppfyllas, dock ej senare än 10 dygn efter provtagning.
18. Upprepa punkt 3 och 4. Provröret tas ur mätblocket. Eventuellt placeras provrör med nytt prov i mätblocket. Lyft sprint och sätt RF-givaren i referensläge.
19. Sänk sprint, dra till centrumbult och sätt isoleringen på plats.
20. Efter godkänd avläsning förs RF och temperatur samt de konduktansvärden som använts vid beräkningen av RF in i kolumnen för beräkning av slutvärde i protokollet.
21. Korrektion för att omvandla uppmätt RF till RF vid 20°C beräknas enligt 27.1 och noteras i protokollet.
Observera att datorprogrammets beräkning inte överensstämmer med version 4 av denna manual och således inte kan användas för denna beräkning.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	7(8)

22. Osäkerheten i mätningen bestäms enligt flik 27 och noteras i protokollet. Därefter räknas mätresultatet fram, Slutvärde, vilket noteras i protokollet. Fyll även i resterande uppgifter avseende mätningen.

14.6 Underhåll och tillsyn av mätutrustningen

Underhåll

O-ringar och deras tätningsytor hos blocket skall hållas fria från betongdamm och liknande. Övrigt underhåll sker uteslutande genom utbyte av förbrukningskomponenter.

RF-givare: Byts varje månad. Dock skall givaren bytas omgående i de fall mätresultatet faller utanför mätområdet, som är 75 –98 %RF.

Referenscell: Byts varje månad.

Givarkontakt: Byts varje år.

O-ringar i mätblock: Byts varje år i samband med byte av RF-givare och referenscell.

Plugg till provrör: Byts varje år

Kontrollkonduktans: Byts vartannat år.

Vid byte av O-ringar tas centrumbulten bort och blockets överdel lyfts av. Datum för utförda byten av förbrukningskomponenter antecknas på en etikett fäst på blockets mantelyta.


O-ringar skall hållas fria från fett och olja.

Tillsyn

Vid kontroll av konduktansmätaren HumiGuard mot kontrollkonduktans (100,0 mikrosiemens) ska avläst värde avvika högst 0,3 mikrosiemens.

14.7 Felkällor speciella för denna metod

- Givarkontakten trycks ej fast ordentligt i mätblocket och luftläckage uppstår.
- Tätande ytor hos mätblocket är ej rena eller är repade och luftläckage uppstår.
- RF-givaren utsätts för RF överstigande 98%.
- Provbitar tagna på fel / ej representativt djup.
- Svett droppar i provhålet vid uttagning av provbitar.
- Provbitarna har ej omedelbart lagts i provröret.
- Centrumbult lossas för mycket eller dras ej åt ordentligt.
- Underhåll ej utfört enligt 14.6.
- Hantering eller transport av prover så att kondens uppstår i provröret.
- För mycket sten, ballast, i förhållande till cementmaterial i provröret.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2006-04-05	2006-04-24	Peter Löfgren		14	8(8)